

Guilherme Matheus Leandro Amado

**Análise comparativa do efeito do treino de flexibilidade dinâmica
ativa versus treino de flexibilidade estática ativa nos ganhos de
amplitude articular em praticantes de Taekwondo**



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física

Guilherme Matheus Leandro Amado

**Análise comparativa do efeito do treino de flexibilidade dinâmica
ativa versus treino de flexibilidade estática ativa nos ganhos de
amplitude articular em praticantes de Taekwondo**

**Dissertação de Mestrado em Treino
desportivo** na área científica de Ciências do
Desporto, na Faculdade de Ciências do
Desporto e Educação Física da
Universidade de Coimbra, sob a orientação
de Prof. Doutor Luís Rama.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física

Junho, 2013.

Dedicatória

“Dedico este trabalho primeiramente a Deus e a Nossa Senhora por me guiar e proteger sempre e a minha amada Noiva Carina Carvalho, que sempre esteve ao meu lado durante este percurso, e que me apoiou e me deu forças para seguir em frente e não desistir dos meus sonhos”.

Agradecimentos

Aos meus pais todo meu amor e minha gratidão pois eles sempre primaram pela minha Educação e sempre me apoiaram em tudo na minha vida. Um Muito Obrigado ao meu querido Irmão, que ao longo destes cinco anos em Portugal sempre esteve comigo e nunca me deixou desanimar mesmo nos momentos críticos, te amo moleque!

Aos meus avós do Brasil e aos de Portugal, que eu amo incondicionalmente e que me orgulho muito de ter avós tão especiais como estes. A minha Prima Margarida, que sem ela não estaria aqui, e que sempre me ajudou em todos os momentos, que cuidou de mim quando foi preciso e até mesmo puxou minha orelha quando devia.

Tenho que agradecer ao Guilherme Furtado por ter-me guiado e apoiado ao longo deste Trabalho com o seu conhecimento e experiência. Ao Miguel Ribeiro, por me ter ajudado de corpo e alma na pesquisa em campo deste trabalho.

Um agradecimento especial ao meu orientador e Professor Luís Rama, por sua sabedoria e por acreditar na relevância deste estudo e ter-me apoiado ao longo do mesmo.

Não poderia deixar de agradecer ao meu aluno Guilherme Martins, que após tanto tempo sem contato com o Taekwondo, fez reacender o meu amor a este Desporto que pratico a mais de 14 anos.

O meu agradecimento mais profundo só poderia ser dedicado a uma pessoa: minha noiva. O tempo todo ao meu lado, incondicionalmente. Nos momentos mais difíceis, que não foram raros neste último ano, porém gratificante etapa. Este período nos mostrou a verdade sobre nosso relacionamento: somos uma Família! Sou grato por cada gesto, carinho, cada sorriso, e ansioso para passar a minha vida inteira ao seu lado, obrigado Carina Carvalho, Te amo muito!

Resumo

Amado, GML (2013). **Análise comparativa do efeito do treino dinâmico ativo versus treino estático ativo nos ganhos de amplitude articular em movimentos típicos da modalidade.** Dissertação de Mestrado em Mestrado em Treino Desportivo - Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra – Portugal.

INTRODUÇÃO: O desenvolvimento de uma flexibilidade óptima no Taekwondo (TKD) proporciona inúmeros benefícios nos aspectos técnicos da modalidade, eficiência nos golpes, diminuição do risco de lesões por estiramento muscular e ainda, a eficácia dos pontapés na altura da cabeça, golpe que possui uma maior pontuação neste desporto.

OBJECTIVOS: Diante destes aspectos decidiu-se estudar a eficácia da integração diferentes protocolos de flexibilidade durante as sessões de TKD e ainda, qual o tipo treino (protocolo) seria mais eficaz, quando comparados a sua aplicação em diferentes grupos.

MÉTODOS: Participaram do estudo 20 atletas amadores da modalidade TKD do sexo masculino (22.25 ± 2.64 de idade). Foram divididos aleatoriamente em dois grupos. Um dos grupos ($n=10$) foi submetido a um protocolo de flexibilidade estática (GFE) e na outra classe ($n=10$), um outro grupo foi submetido a um protocolo de flexibilidade dinâmica (GFD). O experimento teve duração de oito semanas e os indivíduos foram avaliados em três momentos.

INSTRUMENTOS: Para avaliação da flexibilidade foi utilizado o Teste Tot-Flex (Portas, 1987) adaptado. Dados relativos à massa corporal, altura, percentagem de massa gorda e um questionário biossocial foram utilizados para caracterização da amostra.

RESULTADOS: Em ambos os protocolos de treino foram registrados ganhos de flexibilidade específica. Quando comparados os valores da média dos três momentos de avaliação do GFD e o GFE, não foram encontradas diferenças significativas.

CONCLUSÕES: Na amostra testada, ambos os métodos de treino da flexibilidade produziram ganhos idênticos de flexibilidade. Neste estudo os resultados não permitiram mostrar a superioridade de um dos métodos utilizados. em relação ao outro.

RECOMENDAÇÕES: Para futuros estudos, recomenda-se alargar o tamanho da amostra, promover um incremento nos exercícios utilizados levando em conta alguns mecanismos anátomo-fisiológicos intervenientes na flexibilidade.

Palavras-chave: Taekwondo, Flexibilidade Estática, Flexibilidade dinâmica, Treino.

Abstract

Amado, GML (2013). **Comparative analysis of the effect of dynamic stretching versus static stretching in the gains of specific flexibility in practitioners of Taekwondo.** Master's Dissertation in Sports Training for Children and Youth. Faculty of Sport Science and Physical Education - University of Coimbra, Coimbra - Portugal.

INTRODUCTION: The development of an optimal flexibility in Taekwondo (TKD) provides innumerable benefits in the technical aspects of the sport, efficiency in strokes, reducing the risk of injuries by stretching muscles and also improving the effectiveness of kicks at head, stroke that has a higher score in this sport. **OBJECTIVES:** Considering these aspects we decided to study the effectiveness of the integration of different protocols for flexibility during the TKD sessions and also what type of workout (protocol) would be more efficient when compared to its application in different groups. **METHODS:** The study included 20 amateur male athletes of TKD (22.25 ± 2.64 age). The sample was randomly and divided into two groups. One group ($n = 10$) submitted a static flexibility protocol (GFE) and the other class ($n = 10$), another group was submitted to a dynamic flexibility protocol (GFD). The experiment was conducted during eight weeks and the individuals were evaluated in three moments. **INSTRUMENTS:** To evaluate the flexibility was used Tot-Flex test (Gates, 1987) adapted. Data relating body weight, height, percentage of fat mass and biosocial survey were used to characterize the sample. **RESULTS:** In both training protocols were recorded specific flexibility gains. When comparing the values of the average of the three stages of evaluation of the GFD and the GFE, no significant differences were found. **CONCLUSIONS:** In the sample tested, both methods produce identical flexibility gains. In this study, the results do not show the superiority of one of the methods used in relation to the other. **RECOMMENDATIONS:** For further studies, it is recommended to extend the sample size, promoting an increase in the exercises used taking into account some anatomical and physiological mechanisms involved in flexibility.

Key words: Taekwondo, Static Flexibility, Dynamic Flexibility, Training.

Abreviaturas

TKD - Taekwondo

GFE - Grupo de flexibilidade estática

GFD - Grupo de flexibilidade dinâmica

Índice

Página

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Resumo.....	iii
Abstract.....	iv
Abreviaturas	v
Lista das figuras	viii
Lista dos anexos	x
1. Introdução	1
1.1. Definição do problema	2
1.2. Pertinência do estudo.....	2
2. Revisão de literatura	4
2.2. Caracterização do Taekwondo	5
2.3. As técnicas do Taekwondo.....	7
2.4. Os pontapés do Taekwondo.....	7
2.5. Flexibilidade no Taekwondo	10
2.7. Classificação da Flexibilidade	11
2.8. Fatores limitantes.....	12
2.8.1. Cápsula Articular.....	12
2.8.2. Músculo	13
2.8.3. Tendões e ligamentos.....	13
2.8.4. Gordura e ossos	14
2.8.5. Pele	14
2.9. Outros fatores intervenientes na flexibilidade.....	14
3.0. Em função do sexo	14
3.1. Em função da idade	15
3.2. Em função da lateralidade corporal.....	15
3.3. Em função da hora do dia	16
3.4. Em função do aquecimento	16
3.5. Em função da fadiga	16

3.6. Programas de treinamento da flexibilidade	17
3.7. Objetivos do treinamento da flexibilidade	17
3. Metodologia.....	19
3.1. Introdução.....	19
3.3. Caracterização da amostra	19
3.3.1. Critérios de inclusão e exclusão dos participantes	20
3.3.2. Recolha dos dados e cuidados éticos	21
3.4. Instrumentos de recolha dos dados	21
3.4.1. Avaliação da flexibilidade	21
3.4.2. Avaliação Antropométrica	23
3.4.3 - Descrição dos protocolos de flexibilidade	23
3.4.3.1. Flexibilidade dinâmica ativa	23
3.5.3.2. Flexibilidade estática ativa	26
3.5.4 Treino dos técnicos.....	28
3.5.5. Análise estatística dos dados.....	28
4. Apresentação e discussão de resultados	29
4.1. Introdução.....	29
4.2. Apresentação e discussão de resultados	29
5. Conclusões e recomendações futuras.....	34
7. Bibliografia	35

Lista das figuras

Figura 1 – Chute permitido ao Tronco, Iria (1997).....	04
Figura 2 – Chute permitido ao rosto, Iria (1997).....	04
Figura 3 – Soco permitido ao Tronco, Iria (1997).....	04
Figura 4 – Chute proibido nas costas, Iria (1997).....	08
Figura 5 – Chute proibido abaixo da linha da cintura, Iria (1997).....	08
Figura 6 – Soco proibido no rosto, Iria (1997).....	08
Figura 7 – Chute frontal, Iria (1997).....	08
Figura 8 – Chute em semicírculo na altura do rosto, Iria (1997).....	08
Figura 9 – Chute para trás, Iria (1997).....	08
Figura 10 – Chute girando lateralmente, Iria (1997).....	08
Figura 11 – Chute em semicírculo na altura do tronco, Iria (1997).....	09
Figura 12 – Chute de cima para baixo na altura do rosto, Iria (1997).....	09
Figura 13 - Imagem do protocolo de flexibilidade Tot-Flex. Extraído de Benaventi et al. (2004)...	12
Figura 14 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 1.....	24
Figura 15 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 2.....	24
Figura 16 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 4.....	25
Figura 17 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 4.....	25
Figura 18 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 5.....	26
Figura 19 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 5.....	27
Figura 20 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 5.....	27

Lista das tabelas

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão das características da amostra total de estudo.....	19
Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão das características da amostra nos grupos de estudo média e desvio padrão.....	20
Tabela 3 – Valores de média e desvio padrão das três medições e sua respectiva média, dos três momentos de avaliação dos grupos experimentais e amostra total de estudo.....	29
Tabela 4 - Comparação do momento inicial e momento final de avaliação da flexibilidade dos dois grupos de estudo	30
Tabela 5 – Valores médios e desvio padrão dos ganhos no teste de flexibilidade (Delta) nos momentos de avaliação, significância e o respectivo <i>Effect size</i> nos grupos de flexibilidade estática e dinâmica.....	31

Lista dos anexos

Formulário de recolha de dados

1. Introdução

Nos últimos anos vários autores fizeram estudos sobre o Taekwondo (TKD), transmitindo ao público considerações importantes (Nunes, 2004; Fonseca, 2004, Castaneda, 2004). A literatura científica oriental apresenta ricas investigações acerca da modalidade, todavia, o acesso às revistas que disponibilizam os manuscritos ainda é algo desafiante, uma vez que boa parte da literatura não se encontra ainda na língua inglesa (Kim et al. 2011; Koh et al., 2002).

O TKD tem sua origem na Coreia com origem há mais de 1000 anos. Neste país é considerado como uma filosofia de vida para muitos praticantes, algo que vai além da dimensão desportiva (Buschbacher, 1999). Ele foi reconhecido oficialmente como desporto Olímpico a partir de Sydney 2000 (Kazemi et al. 2005). Em termos técnicos, esta modalidade desportiva é considerada global e simétrica tendo em vista a utilização de membros superiores e inferiores e do tronco em movimentos de ataque e defesa sempre associados a gestos de chute altamente dinâmicos em situações de instabilidade (Lystad et al., 2009).

Por ser o TKD um desporto cada vez mais competitivo, as qualidades físicas força, velocidade, equilíbrio, resistência e coordenação são atributos importantes para o atleta desta modalidade (Melhim, 2001). Assim, atleta de competição do TKD deve apresentar capacidades físicas e habilidades específicas inerentes à modalidade (Koh et al., 2002). Como factor decisivo a flexibilidade constitui uma valência física primordial, uma vez que está relacionada directamente com a eficiência do chute, golpe mais utilizado neste tipo de desporto (Achour, 1995; Flor, 2003).

O desenvolvimento de flexibilidade óptima no TKD requer uma atenção especial, pois sem o devido estímulo, ela proporciona inúmeras limitações ligadas aos movimentos efetuados na modalidade tais como: movimentos irregulares por falta de flexibilidade; aumento de lesões por estiramento muscular; e a dificuldade nos pontapés a altura da cabeça, golpe que possui uma maior pontuação neste desporto (Melhim, Koh et al., 2002; Lystad et al., 2009).

Diante destes aspectos decidiu-se estudar a eficácia de diferentes protocolos de flexibilidade durante as sessões de TKD procurando evidenciar qual seria mais eficaz. Para isto tomou-se como ponto de partida organizar um experimento com duração de oito semanas, com N = 20 atletas amadores da modalidade TKD. Os mesmos, foram divididos em dois grupos de forma aleatória. No treino de um dos grupos (n=10) foi introduzido um protocolo constituído por exercícios de flexibilidade estática e no outro

grupo (n=10) o treino, de flexibilidade foi composto por exercícios de flexibilidade dinâmica. No desenho experimental os atletas foram submetidos a três momentos de avaliação.

O presente estudo pretende fornecer pistas para uma melhor aplicabilidade dos exercícios voltados para a flexibilidade, valência física primordial para os atletas da modalidade, incentivar a sua integração nos treinos de forma consistente e por conseguinte, auxiliar na melhora exponencial do nível de flexibilidade dos atletas.

1.1. Definição do problema

A investigação sobre os efeitos de diferentes protocolos de treino flexibilidade com movimentos típicos da modalidade TKD é algo visto com pouca frequência na literatura o que acrescenta relevância a este estudo. Fornecer pistas para uma melhor aplicabilidade dos exercícios voltados para a flexibilidade, valência física primordial para os atletas da modalidade, incentivar a sua integração nos treinos de forma consistente e por conseguinte, auxiliar na melhora do nível de flexibilidade dos atletas pode auxiliar no desempenho dos atletas desta modalidade, onde cada “centímetro de extensibilidade” na transposição de um golpe poderá ser decisivo num combate. Diante destas questões, apresenta-se a pergunta que se segue:

“Será que existem diferenças na melhoria de flexibilidade associada à utilização de método estático ou dinâmico em dois grupos de atletas de TKD de intervenção que testaram dois protocolos diferentes de treino da flexibilidade?”

1.2. Pertinência do estudo

Em seu estudo realizado em Castaneda (2004), evidencia que:

“...no caso das Artes Marciais como Karatê e o Taekwondo é exigido uma flexibilidade desenvolvida em determinadas articulações para permitir a um ótima amplitude do movimento para melhorar a técnica e proporcionar velocidade e perfeição na execução dos golpes decisivos da modalidade”.

Diante desta questão fulcral a pertinência do presente trabalho prende-se na importância da integração de um treino específico de flexibilidade no decorrer das

sessões de TKD; de acordo com a nossa experiência vivida de mais de 14 anos em contacto com a modalidade (como atleta de alta competição ou como professor), deparamos com a constatação de que esta componente do treino é atribuída como uma “responsabilidade do atleta”; A falta de tempo para uma abordagem integral da flexibilidade dentro nos treinos (que tem a duração curta no caso destes atletas, classificados como competidores amadores) também é algo perceptível na realidade vigente.

2. Revisão de literatura

2.1. História do Taekwondo

Os desportos de combate, como o Judo, o Karatê, o *Kung- Fu* e o TDK, alcançaram no mundo uma posição de destaque na atualidade, especialmente devida sua aceitação nas Olimpíadas e sua difusão no cinema (Buschbacher, 1999; Kazemi et al. 2005). Na antiguidade, o desenvolvimento de técnicas de combate eram essenciais para a sobrevivência, tanto para defesa pessoal quanto para a caça de alimentos (Lee, 1998). Mesmo com a invenção das armas de fogo as artes marciais não foram abandonadas, especialmente devido a sua relação com a religião e com o desenvolvimento da ligação entre corpo, mente e espírito (Pereira, 2000).

Esta é considerada a arte marcial mais antiga que se tem conhecimento, com registros datando de aproximadamente dois mil anos atrás e, tendo por isso, provavelmente influenciado o surgimento de outras artes de defesa pessoal conforme indicam alguns documentos antigos (Lee, 1998). Em uma livre tradução TKD significa “a arte de usar os pés e as mãos”, mas num sentido mais amplo, esse nome significa uma técnica de defesa pessoal que não utiliza armas, envolvendo apenas golpes precisos com as mãos, punhos e pontapés voadores com agilidade para interceptar os golpes do oponente e levá-lo à uma rápida derrota (Lima, 1993).

A história do TKD nos remete ao ano de 670 a.C. em que a região da Coreia era dividida em três reinos: *Silla*, *Koguryo* e *Baek Je*. O reino de Silla, o menor deles, era constantemente invadido e saqueado pelos dois vizinhos (Cárdia, 2006). Para defender *Silla*, aristocratas juntamente com militares formaram um grupo de guerreiros de elite chamados *Hwa Rang Do* (semelhantes aos Samurais no Japão). Esse grupo, além de treinados em diversas formas de luta e manejo de armas, tinham uma severa prática de disciplina física e mental, concentrando-se impiedosamente na tarefa de defender sua terra e seu código de honra ou espírito do *Hwa Rang Do* como era conhecido (Kim-Y., 1995 e 2000).

A técnica de luta desenvolvida por esse grupo de guerreiros deu origem ao Taekwondo, naquela época chamado de *Taekyon*- que significa pontapé a saltar. Eles foram capazes de unificar os três reinos sob a bandeira de Silla e a partir desse ano o taekwondo se espalhou pelo novo reino e tornou-se popular como uma atividade de recreação e um exercício para desenvolvimento físico (Flor, 2003).

Com a ocupação japonesa na Coreia de 1909 a 1945 a prática do *Taekyon* foi proibida, juntamente com outras tradições coreanas. Com a perda da Segunda Guerra Mundial, o Japão teve que se retirar da Coreia, deixando-a livre novamente e o *Taekyon* voltou a ser praticado (Fonteyn, 1981). Dez anos mais tarde, em 1955, durante a guerra que separou a Coreia em dois países diferentes, um grupo chefiado pelo General Choi Hong Hi conseguiu a união das diversas escolas que ensinavam diferentes estilos do *Taekyon* em uma única, passando a ser chamado de *Taekwondo* (Kim-Y., 1998; Garcia, 2006). Contudo, o *Taekwondo* não obteve projecao internacional até 1967 quando o General Choi Hong Hi fundou na Coreia do Norte a International Taekwondo Federation e passou a formar instrutores para enviá-los para várias partes do mundo com o intuito de difundi-lo (Konstatin, 1990).

Em Portugal o *Taekwondo* foi introduzido em 1974 através do grão-Mestre Chung Sun Yong. A sua introduçao teve lugar no Sporting Clube de Portugal, o primeiro Dojang de *Taekwondo* em Portugal. Um ano a seguir, foi realizado o 1o Campeonato Nacional de *Taekwondo* e, neste mesmo ano, a equipe portuguesa conquista, em Barcelona, seu primeiro trofeu internacional, a “Taça de Mérito”. Os primeiros cintos negros portugueses foram formados em 1978, Mestres Antonio Diogo e Nelson Costa. A expansão do *Taekwondo* com a criacao de várias associacoes e as novas regras internacionais levaram a formacao da Federacao Portuguesa de *Taekwondo* em 1992. Atualmente, em Portugal o *Taekwondo* é praticado por milhares de pessoas e todos os anos inúmeros torneios e campeonatos são organizados por todo o país segundo a Federacao Portuguesa de *Taekwondo*.

2.2. Caracterizacao do Taekwondo

O *Taekwondo* é composto de várias etapas na fase do aprendizado, englobando ataque e defesas combinados, movimentos sequenciados, lutas, quebramentos, utilizando-se bases, chute e socos (Kim-Y., 1995 e 2000). A combinacao de todos esses factores resulta em um aumento natural da flexibilidade, melhorando equilíbrio e aumentando o tempo de reaccao (Park, 2006; Pons et al. 2013). Esta arte marcial pode ser praticada por pessoas de ambos os sexos e das mais variadas faixas etárias (Kim-H. et al., 2011, Pons et al., 2013).

É uma prática que envolve dois principais aspectos: a arte marcial e a prática desportiva (Kim-Y., 2000). Como historicamente estes dois aspectos se desenvolveram com relativa independência, diferentes características existe para ambos (referencia). Mas arte marcial e desporto, embora sendo conceitos distintos, não são conceitos totalmente contrários e sim complementares. (García, 2006)

Mas alguns conceitos podem caracterizá-lo objetivamente: uma arte marcial tradicional, com mais de dois mil anos de história; um moderno desporto de ação, que garantiu seu lugar definitivo nos Jogos Olímpicos (Pereira, 2000; Park, 2006); um sistema de técnicas orientadas para a defesa pessoal (Lima, 1993); Uma atividade física e mental que proporciona saúde e bem-estar a seus praticantes (Fonteyn, 1981); Uma forma de educação e formação para os jovens (Lima, 1993); Uma arte propriamente dita, causando prazer tanto a quem pratica quanto a quem assiste, pois combina movimentos lineares e circulares, a simplicidade de bases equilibradas com a complexidade de pontapés e saltos (Kim-Y., 2000).

As técnicas de luta sempre existiram, em todas as culturas conhecidas. O combate corpo a corpo parece ser uma constante nas diversas culturas, tanto em seus aspectos bélicos, relativos à guerra e ao conflito, quanto a seus aspectos lúdicos, relativos aos jogos (Kim,Y., 1995). Os sistemas de combate carregam intensamente os valores das culturas que os desenvolveram (Konstantin, 1990). Assim ocorre com os sistemas de combates orientais, que apesar de serem bastante variados do ponto de vista técnico, têm em comum certos traços gerais das culturas do extremo oriente. (Fargas Ireno, 1995)

O contacto com o ocidente moderno provocou um processo de modernização das artes marciais orientais, que intensificou-se em fins do século XIX (Pereira, 2000; Fargas Ireno 1995). Em parte como uma adaptação às exigências da modernidade; em parte como um esforço inverso, sentido de preservar uma identidade cultural frente às mudanças, surgem as diversas artes marciais modernas (Kim-Y., 2000; Park, 2006; Flor, 2003). Muitas delas sofreram um processo de organização desportiva, o que fomentou novas conceções e novos tipos de práticas (Park, 2003).

O Taekwondo é um dos resultados de todos estes processos. Por um lado, conserva elementos centrais da tradicional cultura coreana e, por outro, todo o ímpeto da modernidade. Não é apenas por coincidência que a cultura coreana é maravilhosamente caracterizada por entender como compatíveis os conceitos de tradicional e moderno (Pereira, 2000).

2.3. As técnicas do Taekwondo

O Taekwondo, tanto em seu aspecto de arte marcial, quanto em aspecto desportivo, caracteriza-se pelo intenso uso que faz das pernas como armas de ataque e defesa (Konstantin, 1990). A prática valoriza e enfatiza o uso de um variado arsenal de técnicas de pontapés, incluindo desde as mais simples até as mais complexas, envolvendo muita flexibilidade, saltos e deslocamentos que exigem do praticante um excelente condicionamento físico e um alto grau de aperfeiçoamento técnico-tático (Park, 2006)

O uso de pontapés pode-se considerar, é uma especialidade do Taekwondo. Se isto é uma marca do aspecto arte marcial, no aspecto desportivo é também uma necessidade, pois o regulamento competitivo privilegia o uso dos pés como arma de ataque, inibindo todas as ações que impeçam seu uso e principalmente, seu aperfeiçoamento (Rios, 2000).

O aspecto desportivo do Taekwondo envolve um regulamento de competição bastante elaborado, que define critérios para avaliação de um combate. Estes critérios são bastante claros e precisos, evitando assim a ambiguidade sobre se algo é ou não válido. Na competição de Taekwondo, como em qualquer desporto, há limitações para aquilo o que é permitido. (Rios, 2000; Park, 2006; Konstantin, 1990)

2.4. Os pontapés do Taekwondo

De acordo com as regras atuais do TKD são permitidos os seguintes tipos de ataques: pontapés na altura do tronco (figura 1), pontapés transferidos na face e na altura da cabeça (figura 2) e socos transferidos diretamente ao tronco (figura 3).

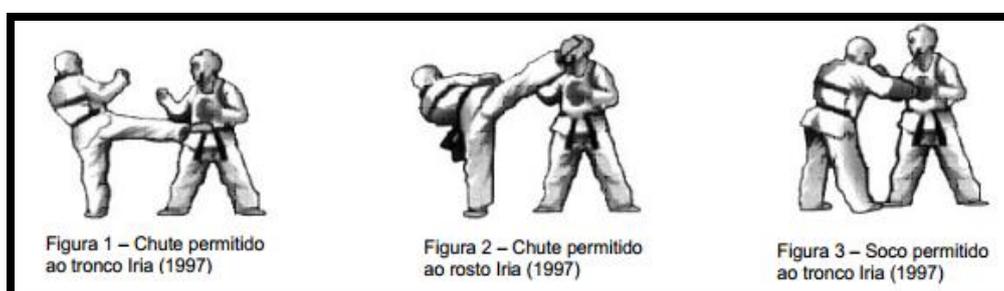


Figura 1,2 e 3 - Golpes permitidos no TKD de acordo com as regras atuais, extraído de Park (2006).

A atual regra proíbe em específico, pontapés transferidos pelas costas do adversário (figura 4), pontapés abaixo da linha da cintura (figura 5) e também há uma proibição de ataques frontais transferidos directamente na face com uso das mãos (figura 6).

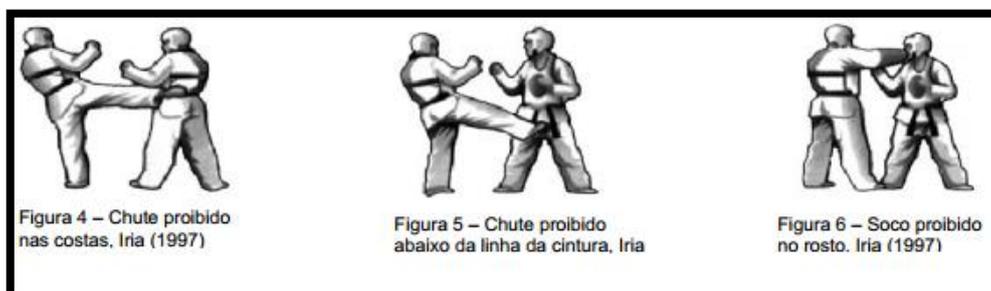


Figura 4,5 e 6 - Golpes permitidos no TKD de acordo com as regras atuais, extraído de Park, (2006).

Os pontapés mais utilizados no TKD são: Pontapé frontal (*ap tchagui* ou – figura 7), pontapé em semicircular com peito do pé na altura do rosto (*dollyo tchagui* – figura 8), chute para trás (*dwit tchagui* – figura 9)

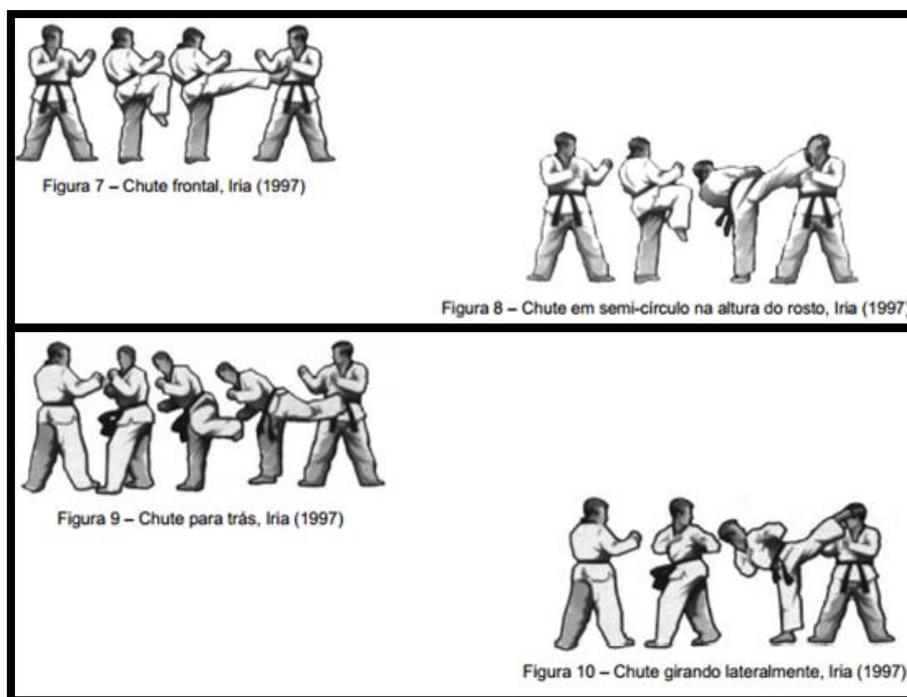
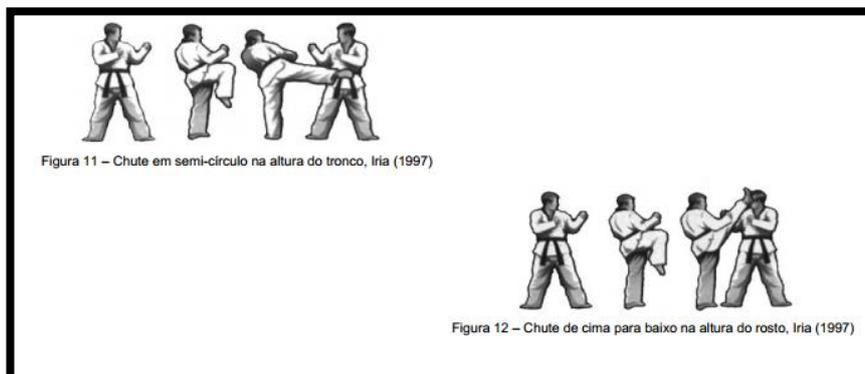


Figura 7, 8, 9 e 10 - Golpes mais utilizados no TKD, extraído de Park (2006).

Temos ainda o Pontapé girando lateralmente (*tora dollyo* – figura 10), pontapé em semicírculo com o peito do pé na altura do tronco (*bandal tchagui* – figura 11) e pontapé de cima para baixo na altura do rosto (*neryo tchagui* – figura 12).



Figuras 11 e 12 – Golpes mais utilizados no TKD, extraído de Park, (2006).

2.5. As capacidades físicas no Taekwondo

As capacidades físicas nos Taekwondo são comuns em relação a outros desportos individuais ou coletivos, de contato ou não (Fonteneyn, 1981; Fonseca, 2004). O que muda no Taekwondo, que é um desporto individual de contato é o grau de importância que uma capacidade tem sobre outra (Kim-Y., 2000). As capacidades mais utilizadas no Taekwondo são: resistência aeróbia e anaeróbia; força dinâmica e explosiva; velocidade de reação, de deslocamento e de membros; equilíbrio dinâmico, estático e recuperado; coordenação; agilidade; descontração total e diferencial; habilidade; flexibilidade (Flor, 2003).

A força de resistência é a capacidade dos músculos de resistir durante um tempo especificado exerce cargas significativas de energia, sem reduzir a eficácia do trabalho (Vargas,1995). Segundo Franco Garcia (Garcia,1997), nos desportos de combate, incluindo Taekwondo, o atleta deve estar preparado para lidar com cargas de trabalho que exigem um desenvolvimento da força, em especial a aeróbia e anaeróbia (Melhim, 2001).

Desta forma, será construída uma sólida condição física para que haja um trabalho e aproveitamento da conversão da força em potência e ainda, o pleno desenvolvimento da capacidade e eficiência em cada um dos sistemas energéticos necessários, tal como a alática, a lática e aeróbica (Kim-H., 2011; Flor, 2003). Sabe-se também que, para o bom desenvolvimento da resistência em especial no Taekwondo, o

atleta deve executar ações acíclicas específicas cuja intensidade e frequência são, dependendo da capacidade física e mental do sujeito e as características do contraste em termos de exigências do movimento, frequência do mesmo nível técnico e tático alcançado (Melhim, 2001).

2.5. Flexibilidade no Taekwondo

Caracteriza-se a flexibilidade como uma qualidade física a partir da qual um indivíduo é capaz de realizar o movimento de uma articulação ou série de articulações em toda amplitude articular dentro dos limites anatómicos e sem risco de lesão (Dantas et al., 2005). Diferentemente das outras qualidades físicas, a flexibilidade visa chegar a um nível ótimo necessário para um bom desempenho de um determinado movimento, e não máximo (Achour, 2006).

Castaneda (2004) defende que, que no caso das artes marciais como Karatê e o TKD exigem uma flexibilidade desenvolvida em determinadas articulações para permitir a amplitude do movimento com consequências para a técnica e proporcionar velocidade na execução das mesmas. O desenvolvimento de diversos tipos de exercícios de flexibilidade ativa, passiva e mista mantém uma relação com o treinamento de força. O aumento de força deve ser acompanhado com o nível de mobilidade (Achour, 1995; Alter, 1999; Dantas, 2005).

Nunes (2005), coloca que que a flexibilidade facilita a aprendizagem do TKD, pois as técnicas fundamentais de chutes exigem um amplo movimento articular, diminuindo o gasto energético e a possibilidades de lesões musculares, articulares e tendinosas. Ganhos de flexibilidade podem ajudar na melhora da coordenação motora e a velocidade exigida para a modalidade, sendo fundamental para a prática do TKD nos aspectos quantitativos e qualitativos (Pon, 2013; Fong et al., 2013). Devido a pouca flexibilidade podem ocorrer lesões, como também limitar a amplitude do movimento em técnicas da modalidade mais complexas, dificultando assim a qualidade dos pontapés na altura da cabeça (Lystad et al, 2010).

Fonseca (2004) afirma que o treinamento da flexibilidade deve ser baseada no desenvolvimento de altos níveis de mobilidade articular do tronco e dos membros inferiores, pois o desenvolvimento da capacidade de executar pontapés na altura da cabeça é imprescindível. Park, (2006), afirma que é necessário trabalhar a flexibilidade e repetir os exercícios para potencializar a musculatura das pernas, uma vez que demandas fisiológicas devem ser criadas para se adequarem as exigências competitivas

da modalidade (Bridge et al, 2013). Inclusive para um ataque em região baixa é necessário equilíbrio, força e agilidade (Nunes, 2004).

O treinamento de iniciantes dever ser constantemente feito com elevação de joelho, extensão da perna e recuperação da perna, para o melhor condicionamento além de outras técnicas executadas durante a prática (Pon et al., 2013; Fong et al. 2013;). No treino da flexibilidade devemos ser cautelosos para os diferentes aspectos pessoais como: idade biológica e cronológica, nível de treinamento e força muscular, combinando as medidas organizadas de treinamento passiva, ativa e mista (Nunez, 2005).

2.7. Classificação da Flexibilidade

Existem inúmeras classificações de flexibilidade, todavia diferentes autores construíram conceitos análogos: Essencialmente os autores relatam os seguintes tipos flexibilidade:

(i) a Flexibilidade estática passiva, que se refere à amplitude em torno de uma articulação, sem ênfase em velocidade (Alter, 1999). Pode ser entendida como a maior amplitude de movimento que uma pessoa pode alcançar com ajuda de forças externas, uma pessoa ou um aparelho (Araújo, 2005);

(ii) A Flexibilidade dinâmica ativa, que está associada á realização de movimentos amplos e rápidos. Também entendida como movimentação balística ou calisténica (Alter, 1999). É expressada pela máxima amplitude de movimentos obtida pela musculatura volitivamente, de forma rápida (Dantas, 2005). Outra definição é apresentada por Monteiro (2005), que a caracteriza como a maior amplitude alcançável por meio da contracção muscular agonista.

(iii) A flexibilidade dinâmica ou funcional, cujo termo se refere à habilidade para usar a amplitude de movimento articular na realização de uma atividade, seja ela rápida, moderada ou lenta. Também conhecida actualmente como flexibilidade integrada (Clark e Lucetti, 2008). Para Dantas (2005), é a máxima amplitude de movimento articular alcançada por uma pessoa de forma voluntária.

(iv) A flexibilidade anatómica representa a amplitude máxima proporcionada pelas características morfológicas das superfícies articulares, sendo testada, apenas, quando não há presença de nenhum tecido entre as articulações (Dantas, 2005).

(v) A flexibilidade passiva corresponde à habilidade de assumir posições e mantê-las, usando uma força externa ao seu corpo, como peso do próprio corpo, a sustentação de seus membros ou alguns instrumentos (Dantas, 2005)

2.8. Fatores limitantes

A flexibilidade tem influência de ação de diversos segmentos biomecanicamente articulados (Dantas, 2005). O movimento é restringido mecanicamente pelos ossos, cápsula articular, ligamentos, tendões, músculos, gordura e pele. Conforme a localização da articulação e das características do tecido que a envolve, haverá uma participação maior de um ou de outro nas limitações do movimento (Monteiro, 2005).

Vários estudos propuseram-se a pesquisar essa ação diferenciada. Entre esses estudos, destaca-se o trabalho clássico de Johns e Wright (1962), quantificando a ação relativa de cada uma das estruturas na resistência total em movimentos passivos através da mensuração do torque e dissecação dos elementos que pudessem restringir a movimentação Farinatti, Monteiro, 1999; Monteiro, 1998.

O estudo foi realizado na articulação do punho de um gato, que tem estrutura semelhante à articulação metacarpo-falângica do homem. Os percentuais quantificados foram: cápsula articular (47%); musculatura (41%); tendões (10%) e pele (02%). Deve-se levar em consideração que o estudo foi realizado em um gato, mas há um consenso na literatura com relação aos principais fatores limitantes, que são: cápsula articular, os músculos e os tendões. Pode haver variações na quantificação de valores relativos às limitações destes fatores em função do sexo, idade, nível de treinamento e movimentos articulares considerados (Farinatti, Monteiro, 1999; Monteiro, 1998).

2.8.1. Cápsula Articular

Tem característica fibrosa, composta principalmente por colágeno, em geral, inelástica (Powers e Howley, 2001). A cartilagem articular tem muitas fibras elásticas em sua composição, sendo a estrutura de maior extensibilidade da articulação. Segundo Farinatti, Monteiro (1999). vários em estudos sobre flexibilidade os autores concluíram

que a cápsula articular é pouco passível de alcance por parte do treinamento visando flexibilidade, apesar de ser o elemento que mais limita a amplitude de movimentação.

2.8.2. Músculo

McArdle et al. (1998) consideram o tecido conjuntivo da fáscia muscular, a principal fonte de resistência à extensão muscular e o movimento também pode ser limitado por fatores neuromusculares. A medida que vamos alongando, os fusos musculares recebem cada vez mais estímulos, gerando aumento de sua frequência de impulsos, o que dificultará a continuidade da ação (Powers and Howley, 2001). Como a velocidade do movimento facilita fortemente essa resposta, fica claro que a flexibilidade dinâmica é muito mais afetada que a estática, o que pode ser minimizado com o treinamento (Farinatti, Monteiro, 1999).

Mas por outro lado existem controvérsias nestas restrições, como no caso de ginastas olímpicos com músculos excepcionalmente bem formados, com uma flexibilidade extraordinariamente desenvolvida. Isto demonstra que o aumento de massa muscular não precisa levar forçosamente a uma restrição da flexibilidade (Weineck, 2000).

2.8.3. Tendões e ligamentos

Nos tendões e ligamentos as fibras do tecido conectivo são distribuídas em paralelo, formando feixes, particularmente adaptados para exercer uma resistência à tração em uma direção (Farinatti, Monteiro, 1999). Conseguem-se uma melhora muito limitada de sua capacidade elástica, porque está ligada à sua função de estabilização da articulação (Dantas, 2005). Apesar de sua quantificação com relação à resistência estar na casa dos 10%, devemos observar que, quando não sendo alcançados os limites de extensão, este índice aumenta consideravelmente. Os órgãos tendinosos de Golgi também são deformados com a extensão muscular. O efeito inibitório que origina-se daí, tem função importante na proteção do sistema (Buschbacher, 1999).

2.8.4. Gordura e ossos

Podem exercer influências marcantes em alguns movimentos articulares, através da limitação mecânica. Exemplificando no caso, grandes quantidades de gordura no abdome podem restringir os movimentos de flexão do quadril e tronco (Vaquero-Cristóbal, 2013). O posicionamento ósseo encontrado em algumas articulações, podem formar um mecanismo de limitação fundamental. Podemos citar os movimentos de extensão das articulações do cotovelo e joelho, como exemplo, nos quais a limitação de movimento é aparentemente óssea (Weineick, 2000).

2.8.5. Pele

Desempenha o papel de menor importância pois em condições normais a sua influência é muito pequena, mas em condições anormais (patológicas) a pele pode estar também restringindo a mobilidade articular acima do normal (Buschbacher, 1999) . Em alguma patologia que causa enrijecimento da pele, pode fazer com que sua restrição aumente na mobilidade articular (Auchor, 2006).

2.9. Outros fatores intervenientes na flexibilidade

Vários são os fatores que podem intervir na manifestação da flexibilidade. Os mais importantes que deverão ser observados ao se prescrever um programa de condicionamento físico são: sexo, idade, lateralidade corporal, hora do dia, aquecimento, fadiga (Badillo e Ayesteran, 2001).

3.0. Em função do sexo

Existe um consenso que a flexibilidade é maior nas mulheres que os homens em todas as idades, ou seja, são um pouco aumentadas no sexo feminino. Essa diferença começa a se originar nas diferenças hormonais, sendo que a taxa de estrógeno leva, por um lado, a uma maior retenção de água (Weineck, 2000), por outro lado, há uma parcela maior do tecido adiposo e menor de massa muscular (Badillo e Ayesteran, 2001). A capacidade de estiramento, assim, é maior na mulher, devido à espessura de tecido ser um pouco menor, ou seja, menor densidade dos tecidos. Sendo assim, as

mulheres possuem, na maior parte das articulações, uma maior amplitude de movimentação (Auchor, 2006).

A mobilidade da mulher também é influenciada positivamente pela melhor e mais rápida capacidade de descontração do músculo, assim como pela já citada posição dos ossos das extremidades em forma de X e a coluna vertebral lombar relativamente mais longa, que aumentam a mobilidade nestas regiões (Buschbacher, 1999). A acentuada mobilidade da mulher tem um efeito positivo principalmente nas modalidades esportivas com a ginástica artística e ginástica rítmica desportiva (Weineck, 2000).

3.1. Em função da idade

Como é descrito na literatura, todas afirmam que há tendência em diminuir a flexibilidade com o passar do tempo (Weineck, 2000). Um dos fatores é o processo natural de maturação das estruturas articulares e de mecanismos neuromusculares (Monteiro, 1998). As crianças mais novas possuem mais flexibilidade devido aos seus ligamentos e articulações não estarem completamente desenvolvidos (Pon et al., 2013).

Com o passar do tempo, e, na fase da adolescência teria um aumento da resistência à tração no que se refere à essas estruturas, tendo uma redução do potencial de flexibilidade (Fong et al. 2013; McArdle, 1998). Nas idades mais avançadas, as alterações fisiológicas levam a perda de elasticidade dos músculos, ligamentos e tendões, juntamente com o decréscimo de atividade física diárias importantes, tornando-se um grande incômodo e incapacidades em idades avançadas (Matsudo et al., 2000).

3.2. Em função da lateralidade corporal

A diferenciação na utilização entre os lados direito e esquerdo nas atividades físicas, podem influenciar na manifestação da flexibilidade. Isto torna-se mais sério em se tratando de atletas, onde acabam por utilizar mais um lado do que o outro em função da sua atividade esportiva, como exemplo, utilizamos o jogador de tênis que utiliza os membros superiores mais de um lado do que outro (Weineck, 2000). Neste caso, pode-se dizer que em atletas “unilaterais”, na grande maioria, haverá uma diferenciação na aplicação de exercícios para a melhora de flexibilidade, em um lado em relação à outro (Weineck, 2000; Powers and Howley, 2001).

3.3. Em função da hora do dia

É comum ao levantarmos pela manhã, sentir dificuldade em movimentar amplamente nossos segmentos corporais e ficar com a sensação de estarmos “travados” (Weineck, 2000). Com o passar das horas, isto tende a ser reduzido naturalmente e a flexibilidade vai aumentando. Isto se deve porque pela manhã a sensibilidade dos fusos musculares está acentuado, sendo assim, qualquer alongamento da musculatura exercerá maior influência sobre o reflexo miomático, limitando a flexibilidade (Blanke, 1997).

3.4. Em função do aquecimento

Efeitos positivos do aquecimento sobre a flexibilidade foram relatados por outros autores envolvendo atletas. O benefício de uma temperatura mais alta durante o trabalho reside no fato de os processos metabólicos na célula poderem realizar-se com maior velocidade, pois esses processos são dependentes da temperatura. (Monteiro, 1998, Weineck, 2000)

As mensagens nervosas transitam mais rapidamente com temperaturas mais altas, contribuindo em uma melhora de rendimento físico (McArdle et al, 1998). O aumento da temperatura reduz as resistências viscosas do tendão e ligamentos, provocando hipertrofia aguda das articulações com maior produção de líquido sinovial, reforçando a cartilagem (Badillo e Ayersteran, 2001). O coeficiente de atrito é reduzido, através desses efeitos, por causa de uma lubrificação mais efetiva na articulação e segmentos conectados à esta (Astrand et al, 2006).

3.5. Em função da fadiga

Quando a musculatura está com acidez excessiva, por causa de fortes cargas anaeróbias – exemplo de corredores, através de corridas de velocidade de curta e longa duração – e, logo em seguida por intermédio de medida de recuperação – através de uma corrida leve – não é satisfatoriamente liberada dos resíduos ácidos do metabolismo, acontece, para a recuperação de uma osmolaridade normal, uma retenção de líquido elevada nas células musculares, que incham, levando o enrijecimento geral dos músculos e por consequência, uma redução de flexibilidade (Weineck, 2000, Astrand et al, 2006).

Uma diminuição da taxa de ATP no músculo, depois de carga exaustiva, também leva a uma queda da mobilidade. Devido à falta da “ação-amolecedora” do ATP, as ligações de pontes que ocorrem entre os filamentos de actina e os de miosina não podem mais ser dissolvidas tão rapidamente como no estado de repouso (Vaquero-Cristóbal, 2013; Astrand et al, 2006)

3.6. Programas de treinamento da flexibilidade

Com o treinamento da flexibilidade o indivíduo pode ser capaz de melhorar a sua amplitude do músculo articular, diminuindo as resistências dos tecidos musculares e conjuntivos deformando o mesmo de forma elástica ou plástica (Achour, 2006). Um programa de treinamento é definido com exercícios planejados, deliberados e regulares que podem aumentar progressivamente a amplitude de movimento conveniente de uma articulação ou conjunto de articulações durante um período de tempo (Alter, 1999).

Devem-se observar alguns fatores a serem planejados dentro de um programa de treinamento de flexibilidade para que os objetivos sejam alcançados, o tipo de técnica usada, a frequência diária de sessões, o tempo de duração do exercício e o número de repetições (Alter, 1999, Astrand et al, 2006; Weineck, 2000)

3.7. Objetivos do treinamento da flexibilidade

O objetivo de um programa de flexibilidade é melhorar a amplitude do movimento articular, alterando a capacidade de extensão dos músculos que produzem movimento nessa articulação (Achour, 2006). Exercícios que alongam esses músculos por um período, aumentam a amplitude de movimento em torno dessa articulação. Apesar de não estar estabelecido o mecanismo pelo qual a flexibilidade contribui na prevenção de lesões, alguns estudos tem apontado a diminuição da flexibilidade como fator de risco para patologias degenerativas, como a lombalgia (Saco et al, 2009).

O treinamento contínuo da flexibilidade mantém as estruturas do tecido conectivo das cápsulas e dos músculos elásticos (McArdle et al, 1998). A inatividade física e a reduzida amplitude de movimentos que é típica para as exigências das tarefas diárias normais conduzem, de forma imperceptível, com o passar dos anos, a um crescente enrijecimento (Dantas, 2005; Weineck, 2003).

De acordo com Geoffroy (2001), exercícios de flexibilidade praticados regularmente proporcionam:

- Manutenção e aumento da capacidade de suportar esforços;
- Economia do trabalho muscular;
- Profilaxia postural;
- Prevenção de lesões;
- Facilitação no aprendizado motor;
- Otimização da recuperação após um esforço;
- Efeito psicorregulativo;
- Manutenção da autonomia nas atividades cotidianas;
- Evita problemas musculares, articulares, tendinosos e circulatórios;
- Melhorias da extensibilidade e mobilidade articular.

Como pode-se perceber a flexibilidade é um dos fatores principais na modalidade desportiva TKD (Bridge et al, 2013;). Quanto mais o atleta desenvolve-la maior será sua chance de sucesso ao realizar um pontapé eficiente e ainda prevenir lesões (Alter, 1999; Kazemi, 2009). Com base nisso se faz pertinente estudar qual tipo de protocolo (exercício) são mais relevantes para o desenvolvimento da flexibilidade nos atletas dessa modalidade.

3. Metodologia

3.1. Introdução

A fim de investigar o treino da flexibilidade no Taekwondo, foi concebido um trabalho experimental, de campo, tendo por base o método investigativo no qual foram seleccionados atletas iniciantes de TKD que foram divididos em dois grupos, que durante oito semanas foram expostos a treinos específicos de flexibilidade dinâmica em um grupo e flexibilidade estática no outro grupo, sendo feitas medições da flexibilidade antes do início, na quarta semana de treino e no fim das oito semanas de treino a fim de perceber qual tipo de treino tem ou não maior ganho de flexibilidade. É pretensão deste capítulo enunciar a conceção experimental adotada, envolvendo as variáveis seleccionadas, as características da amostra, os instrumentos utilizados, os procedimentos relativos à aplicação dos testes, os procedimentos de análise estatística dos dados e o modo como foi controlada a qualidade dos mesmos.

3.3. Caracterização da amostra

Participaram neste estudo N = 20 participantes do sexo masculino, todos praticantes da modalidade TKD, classificados como atletas amadores iniciantes e intermediários, como idade compreendida entre os 18 e os 25 anos (22.25 ± 2.64). Os indivíduos foram divididos de forma aleatória, formando dois grupos de intervenção. O primeiro experimental 1 (GE1-FE, n = 10) foi introduzido nas aulas de TKD um protocolo com duração de 15 minutos de flexibilidade estática e no Grupo Controlo (GE2-FD, n = 10) foi adicionado um protocolo de 15 minutos de flexibilidade dinâmica, tal como será descrito nas linhas que se seguem.

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão das características da amostra total de estudo

	Total amostra (N = 20)		
	N	M	DP
Idade (anos)	20	22,25	2.64
Massa corporal (kilos)	20	68.55	9.60
Estatura (metros)	20	1.74	.06
Índice massa corporal (IMC)	20	22.40	2.36
Massa Gorda (%)	20	5.02	1.47
Experiencia treino (anos)	20	4.65	3.26

Na tabela 1 é apresentado os valores de média e desvio padrão para as variáveis que caracterizam a amostra de estudo (N=20). Tal como indica a tabela, os participantes possuem 4.65 anos como média do tempo de treino, um percentual de massa gorda de 5.02% e média de peso corporal de 68.55 quilos, perfil típico dos atletas desta modalidade, que possuem um tipo físico “magro”, mas que está associado aos treinos e a uma dieta específica, principalmente nos períodos de treino e competição (Cárdenas et al. 2012).

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão das características da amostra nos grupos de estudo média e desvio padrão

	GFE (n=10)		GFD n(=10)	
	M	DP	M	DP
Idade (anos)	23.00	2.21	21.5	2.91
Massa corporal (kilos)	72.38	11.50	64.72	5.45
Estatuta (metros)	1.76	.06	1.71	.05
Índice massa corporal	23.15	2.91	21.61	1.37
Massa Gorda (%)	5.48	1.94	4.57	.59
Experiencia treino (anos)	5.20	3.48	4.1	3.10

Obs: GFE: grupo da flexibilidade estática; GFD: grupo da flexibilidade dinâmica

A tabela 2 mostra os valores de média e desvio padrão das variáveis que caracterizam a amostra no grupo de flexibilidade dinâmica (23 ± 2.21) e do grupo de flexibilidade estática (21.5 ± 2.91). Apenas a massa corporal apresenta uma diferença mais alargada e o que se nota ao analisar as médias dos valores, e que os dois grupos apresentam características similares.

3.3.1. Critérios de inclusão e exclusão dos participantes

Os participantes foram recrutados através da selecção da amostra por conveniência, pois fazem parte de um ginásio de Coimbra e, através de um contacto pessoal, se disponibilizaram em fazer parte do estudo. Para isto, os participantes voluntários deveriam atender aos seguintes critérios de inclusão: (i) ausência de lesões músculo-esqueléticas nos últimos seis meses nos membros inferiores, pelve e coluna lombar (ii) somente indivíduos do sexo masculino; (iii) ter o mínimo de 2 anos de treino da modalidade em questão; (iv) ter idade compreendida em os 18 e os 29 anos; (v) Ser atleta da modalidade TKD.

3.3.2. Recolha dos dados e cuidados éticos

Os dados foram recolhidos antes do período das aulas por dois estudantes de Ciências do Desporto, devidamente preparados para a tarefa. Antes das aulas de TKD os indivíduos eram organizados de forma a passarem pelas respectivas avaliações. Os dados foram recolhidos apenas nas classes de TKD noturnas e no mesmo horário, com intuito de minimizar os efeitos da variação da flexibilidade ao longo do dia. Foram recolhidos dados referente ao peso, altura, pregas cutâneas e ainda algumas questões de carácter biossocial, para proceder a caracterização da amostra.

Antes de iniciarem a participação neste projeto, os voluntários receberam todas as informações quanto aos objetivos e ao processo metodológico da recolha dos dados. A eles foram exigidos o preenchimento de um consentimento por escrito, prova de que estavam cientes de que a qualquer momento poderiam deixar de participar da pesquisa. Foram tomadas todas as precauções no intuito de preservar a privacidade dos voluntários, sendo que a saúde e o bem-estar desses estiveram sempre acima de qualquer outro interesse.

3.4. Instrumentos de recolha dos dados

Nas linhas que se seguem estão descritos todos os recursos utilizados para elaboração e execução do presente estudo. Foram recolhidos dados relativos ao grau de flexibilidade, dados antropométricos e questões de carácter biossocial para caracterização da amostra.

3.4.1. Avaliação da flexibilidade

O estudo utilizou método de testagem linear que se caracteriza por expressar os seus resultados em uma escala de distância, tipicamente em centímetros ou polegadas (Dantas, 1005). Para avaliar a flexibilidade dos atletas foi utilizado como base o Teste *Tot-flex* (Porta, 1987), que tem como objetivo medir a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores. O teste foi escolhido pela sua relação com os movimentos de pontapé do TKD, que exigem a máxima flexibilidade do conjunto articulação coxofemoral, musculatura extensora, flexora e principalmente a flexibilidade

da musculatura adutora (Figura 13) em concordância com o reportado no estudo realizado por Benaventi et al. (2004).



Figura 13 - Imagem do protocolo de flexibilidade *Tot-Flex*. Extraído de Benaventi et al. (2004).

A figura 13 apresenta a forma como foi elaborado o “aparato para testar a flexibilidade através do protocolo *Tot-flex* (Portas, 1987; Benaventi et al. (2004). O equipamento utilizado para “construir” o aparato de mensuração da flexibilidade incluiu uma fita metálica da marca STANLEY com marcação em centímetros e com três metros de comprimento. A fita foi afixa no piso do ginásio, sem qualquer inclinação ou falhas. Foi utilizado uma “régua” de madeira” medindo 2,5 metros preso ao chão e um bastão de madeira, tal como demonstra a imagem acima.

O teste resume-se a estar sentado no chão, afastar as pernas até o alcance da amplitude máxima com vista a aproxima-las da tábua de madeira presa ao solo, e segurando um bastão. Sem modificar a posição das pernas e dos braços, flexionar o corpo para frente, aproximando-o o máximo possível do solo. Com uma fita métrica colada ao chão, determina-se a distância entre a madeira presa no chão e o bastão mantendo a posição por 3 segundos. Não se deve flexionar as pernas em nenhum momento, nem realizar movimentos bruscos. Para o cálculo correto do índice de flexibilidade, deve-se fazer 3 tentativas sendo utilizado o valor médio. Antes do teste, os participantes de ambos os grupos eram submetidos a um aquecimento prévio, com duração máxima de cinco minutos.

3.4.2. Avaliação Antropométrica

Para a avaliação antropométrica foram utilizados os testes descritos abaixo. Para o efeito, foram adoptados os critérios de avaliação seguindo as directrizes estabelecidas pelo ACSM (2006):

(i) Avaliação da massa corporal (MC) e estatura: foram avaliados num equipamento digital da marca SECA® que disponibiliza de forma acoplada uma balança com escala de medidas em quilos (Kg) com painel para introdução e visualização dos dados, e ainda um estadiómetro com escala de medida em centímetros (cm). O Índice de massa corporal (IMC) foi calculado a partir do valor da MC expresso em Kg a dividir pelo quadrado do valor da estatura, expresso em metros (Kg.m⁻²).

(ii) Avaliação do percentual de massa gorda (%MG): Foi utilizado um aparelho de mensuração das pregas cutâneas da marca Lange. O %MG foi calculado através do Protocolo de *Faulkner* que estabelece o cálculo o percentual de gordura utilizando para tal as 4 dobras: subescapular, tricipital, abdominal e suprailíaca e a respectiva fórmula: (soma das 4 dobras) x 0,153+5,783/100 (Powers e Howley, 2001).

3.4.3 - Descrição dos protocolos de flexibilidade

Para este estudo foram definidos dois diferentes protocolos que se caracterizam como curtas rotinas de treino de flexibilidade. Cada protocolo possui duração de 15 minutos e consistiu em reproduzir ao máximo os principais movimentos utilizados na modalidade. Na fase inicial da aula, logo após o aquecimento, os grupos, que já estavam definidos de acordo com a divisão aleatória, eram submetidos aos protocolos. A seguir a isto, o professor conduzia a aula normalmente. Os indivíduos foram submetidos a oito semanas de treino da flexibilidade, com frequência de duas vezes por semana e foram avaliados em três momentos: primeira semana, quarta semana e oitava semana de treino.

3.4.3.1. Flexibilidade dinâmica ativa

Foram definidos cinco movimentos para compor o protocolo de flexibilidade dinâmica. Isto porque a característica principal deste tipo de treino fazer com que o atleta construa um rotina de movimentos integrados e sequenciados com intervalos curtos de recuperação (NASM, 2008).

Para cada movimento foi estabelecido o tempo de 30 segundos de execução com intervalos de dez segundos de recuperação. A frequência de realização estipulada foi de três vezes cada membro inferior. O trabalho é realizado contraindo os músculos agonistas, até a máxima extensão dos músculos antagonistas. Os movimentos deverão ser conduzidos até o máximo de elasticidade muscular permite e depois retorna-se na posição inicial.



Figura 14 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 1

Descrição do Movimento 1: Tal como mostra a figura 14 acima, o atleta deverá iniciar o movimento com as pernas juntas. A seguir, o atleta deverá levantar a perna lateralmente, realizando o movimento de adução com apenas uma das pernas (figura 14.1), com objectivo de alcançar a amplitude máxima (figura 14. 2). O pé não toca o solo caracterizando um movimento dinâmico e “elástico”, com frequência e intensidade visando alcançar o máximo de amplitude articular.

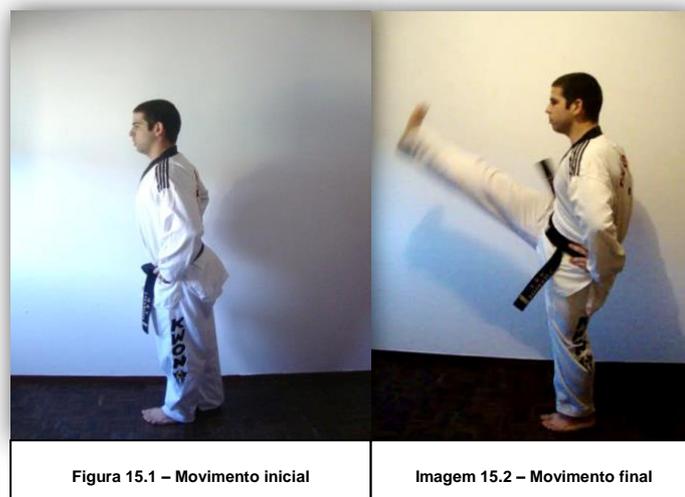


Figura 15 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 2

Descrição do Movimento 2: Tal como ilustra a (Figura 15), o atleta deverá iniciar o movimento com as pernas juntas e na sequência (figura 15.1), deverá realizar movimento da flexão de uma das pernas, visando o alcance da amplitude máxima que conseguir e depois retornar à posição inicial (figura 15.2).



Figura 16 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 4.

Descrição do Movimento 3: Tal como ilustra a (Figura 16), inicialmente com as pernas juntas o atleta deverá realizar o movimento de extensão da perna que irá fazer o exercício (figura 16.1), estendendo-a posteriormente com a amplitude máxima que conseguir (figura 16.2), ter atenção para não por o pé no chão e fazer o movimento mais vezes possíveis durante o tempo determinado.



Figura 17 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 4

Descrição do movimento 4 (figura 17): O atleta em posição inicial de pé, com os joelhos levemente fletidos, pernas abdução, com as mãos posicionadas na linha da cintura para frente para dar estabilidade (figura 17.1). A seguir atleta deverá dar um passo lateralmente juntamente com um movimento de “agachar”, juntar as pernas por três vezes e voltar o mais rápido que conseguir (figura 17.2).



Figura 18 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 5

Descrição do movimento 5 (figura 18): O atleta deve se posicionar inicialmente com as pernas ligeiramente abduzidas em uma posição confortável (figura 18.1), a seguir deverá flexionar uma perna enquanto estende a outra, este movimento será feita unilateralmente e repetido durante seis vezes (figura 18.2).

3.5.3.2. Flexibilidade estática ativa

Neste tipo de aplicação do treino de flexibilidade, os movimentos são realizados sem o auxílio de outra pessoa, devendo a musculatura, na fase inicial do movimento permanecer relaxada no início do movimento (Dantas, 2005). Esta posição deverá ser adotada durante o período de preparação. Para este protocolo foi estabelecido que, ao realizar o exercício de flexibilidade o atleta permaneceria um total de 10 minutos em “base de sustentação” de cada movimento/exercício, com intervalo de dois a três minutos de recuperação entre os exercícios. Nos parágrafos seguintes estão descritos os movimentos utilizados neste tipo de teste.



Figura 19 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 5

Descrição do movimento 1 (figura 19): O atleta deve sentar em frente a uma parede, encostar o quadril a parede e por as pernas para cima e estendidas (figura 19.1) ir abrindo lateralmente as pernas até que se sinta um desconforto e pare, deverá permanecer o tempo que conseguir até que se sinta relaxado e descontraído para que possa aumentar um pouco a amplitude (figura 19.2). Ter atenção ao joelho pois em nenhum momento pode fletir. O exercício deve durar 10 minutos sem fechar as pernas em momento algum, no fim deve ir fechando as pernas lentamente até que feche por completo.



Figura 20 - Fases inicial e final da flexibilidade dinâmica ativa do movimento 5

Descrição do movimento 2 (figura 20): O atleta deverá encostar o corpo todo a parede e lentamente ir abrindo as pernas a modo de chegar ao limite de sua amplitude com as pernas completamente estendidas (figura 20.1), assim que sentir um relaxamento poderá abrir mais um pouco até sentir um desconforto e então manter-se novamente parado (figura 20.2). Ter atenção para não dobrar os joelhos e ter um tênis calçado para não escorregar. O exercício deve durar 10 minutos sem fechar as pernas em momento algum, no fim deve ir fechando as pernas lentamente até que se feche por completo.

3.5.4 Treino dos técnicos

Previamente foi realizado um dia de treino com os dois treinadores que acompanhariam os atletas na realização dos treinos e na aplicação dos protocolos. Todavia, o responsável da pesquisa acompanhou todas as turmas durante as oito semanas de execução do estudo

3.5.5. Análise estatística dos dados

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa informático *SPSS 20.0 IBM for Windows*. Foram calculados os valores de média e desvio padrão para todas as variáveis analisadas. Com intuito de proceder a uma análise comparativa dos valores de média dos três momentos de avaliação da flexibilidade foi utilizado o teste não paramétrico de *Wilcoxon signed-rank test*, dada a dimensão da amostra. Todavia, recorreu-se ainda, aos cálculos dos valores de Delta, com intuito de comparar os dados levando em conta a magnitude dos ganhos, uma vez que os dois grupos iniciaram com diferentes níveis de flexibilidade. Após isto foi utilizado adicionalmente o cálculo do valor do *Effect Size* ou tamanho do efeito (Cohen, 1983) com intuito de calcular a força das diferenças entre os momentos de avaliação. Para este cálculo recorreu-se a uma calculadora estatística *on-line* (Ellis, 2010).

4. Apresentação e discussão de resultados

4.1. Introdução

Os resultados apresentados abaixo dizem respeito à análise dos três momentos de avaliação. Num primeiro momento, optou-se por fazer a caracterização da amostra de estudo. Os dados que se seguem dizem respeito a estatística descritiva e inferencial que foi utilizada para chegar às conclusões acerca do resultado do estudo.

4.2. Apresentação e discussão de resultados

O primeiro conjunto de dados a ser apresentado diz respeito aos valores descritivos dos momentos de avaliação realizada no grupo de flexibilidade estática (GFE), grupo de flexibilidade dinâmica (GFD) e amostra total de estudo. Os valores expressos pela média representam a distância em centímetros alcançada quando realizado o teste Tot-Flex pelo atleta.

Tabela 3 – Valores de média e desvio padrão das três medições e sua respectiva média, dos três momentos de avaliação dos grupos experimentais e amostra total de estudo

	GFE (n=10)		GFD (n=10)		Amostra Total (N=20)	
	M	DP	M	DP	M	DP
Avaliação semana 1						
1ª medição	34.10	19.53	38.00	18.73	36.05	18.73
2ª medição	35.50	18.98	39.60	19.12	37.55	18.66
3ª medição	36.25	18.95	40.10	19.54	38.17	18.84
Média medições	35.28	19.11	39.21	19.10	37.24	18.71
Avaliação semana 2						
1ª medição	39.20	18.23	41.60	19.05	40.40	18.19
2ª medição	40.70	18.49	44.40	18.81	42.55	18.25
3ª medição	41.10	18.41	44.70	19.13	42.90	18.37
Média medições	40.33	18.35	43.56	18.97	41.95	18.24
Avaliação semana 3						
1ª medição	43.10	19.10	47.90	19.11	45.50	18.76
2ª medição	43.40	19.00	49.10	18.79	46.25	18.61
3ª medição	44.70	19.31	50.20	20.18	47.45	19.43
Média medições	43.73	19.11	49.06	19.33	46.40	18.91

A tabela 3 apresenta os valores de média e desvio padrão dos grupos experimentais GDE, GFD e ainda da amostra total de estudo. Os valores se referem às três medições realizadas e para os três momentos distintos de avaliação, seguido do valor do cálculo da média dos respectivos momentos de avaliação. Nota-se que a média dos valores do GFD são mais elevadas em todos os momentos de avaliação quando comparados ao GFE. No entanto, optou-se nesta fase pela não comparação dos grupos através de um teste comparativo não-paramétrica. Isto porque, como pode-se observar pelas médias dos momentos iniciais o GFE (34.10±19.53) possui valor de média de flexibilidade inicial ligeiramente mais baixo do que o GFD (38.00±18.73).

Desta forma, optou-se pela utilização de uma teste estatístico complementar, que será discutido posteriormente, onde permitiu tornar os grupos estatisticamente homogêneos para uma real comparação dos ganhos de flexibilidade. Diversos estudos sobre a modalidade TKD podem ser visto hoje na literatura, todavia notam-se a grande preocupação dos investigadores com questões relacionadas à incidência de lesões (Lystad et al. 2010); algumas capacidades atléticas, tais como força e equilíbrio e coordenação (Fong et al. 2010; Kim, 2011); com as demandas metabólicas imprimidas pela modalidade (Bridge et al., 2013; Kim, 2001). Alguns trabalhos que estudaram a flexibilidade em atletas de TKD, não o fizeram de forma isolada (Pons et al. 2013; Andrade et al., 2013), apesar do reconhecimento da flexibilidade como uma valência física primordial para o TKD.

Tabela 4 - Comparação do momento inicial e momento final de avaliação da flexibilidade dos dois grupos de estudo

	Avaliação 1ª semana		Avaliação 3ª semana		p
	M	DP	M	DP	
GFE (n=10)	35.28	19.11	43.73	19.11	.00
GFD (n=10)	39.21	19.10	49.06	19.33	.00

Obs: * = p < .01; ** = > .05

Ao compararmos os dois momentos de avaliação, inicial e final, pode-se notar que independente do método utilizado houve ganhos de flexibilidade em ambos os grupos de intervenção, e estas diferenças representam valores estatisticamente significativos (p <.01). De facto, a flexibilidade de membros inferiores é umas das valências mais importantes no TKD e está intimamente relacionada com a eficácia dos

golpes (Koh et al. 2002), prevenção de lesões (Lystad et al., 2010). A integração do treino é uma abordagem recente (NASM, 2008) e os resultados provam que mesmo durante o treino técnico os próprios movimentos da modalidade exigem a combinação de força e flexibilidade (Koh et. al, 2002) e a integração de dois diferentes protocolos de treinos que desenvolvam uma qualidade física específica mostrou-se deste modo, ser bastante eficaz. A questão que será discutida em linhas que se seguem será sobre se um método será mais eficaz em detrimento do outro, algo que ainda foi testado em poucos trabalhos específicos da modalidade (Rodrigues & Kim, 2010).

Tabela 5 – Valores médios e desvio padrão dos ganhos no teste de flexibilidade (Delta) nos momentos de avaliação, significância e o respectivo *Effect size* nos grupos de flexibilidade estática e dinâmica.

	GDE (n=10)			GFD (n=10)			p	effect size
	n	M	DP	n	M	DP		
Delta M1_M2	10	5.05	4.20	10	4.35	4.44	.91	.25
Delta M2_M3	10	3.39	3.10	10	5.50	4.96	.39	.56
Delta M1_M3	10	8.45	6.35	10	9.85	6.14	.48	.17

Obs: M 1= avaliação inicial semana 1; M2 avaliação inicial semana 2; M3 avaliação final semana 3

A tabela 4 apresenta os valores do *Delta* calculados para os três momentos de avaliação no GFE e GFD. O valor calculado do Delta representa a magnitude dos ganhos alcançados por ambos os protocolos de flexibilidade, ou seja, os ganhos absolutos. Isto porque, como podemos ver na tabela 3 GFE (34.10 ± 19.53) e GFD (38.00 ± 18.73) iniciaram com valores de média distintos como medida do grau de flexibilidade. O valor apresentado no DeltaM1_M2 corresponde a diferença entre ganho de flexibilidade entre o momento inicial e o intermediário de avaliação. O DeltaM2_M3 corresponde a diferença entre ganho de flexibilidade entre o momento intermediário e o momento final de avaliação. E o DeltaM1_M3 corresponde a diferença entre ganho de flexibilidade entre o momento inicial e o momento final de avaliação. Os resultados mostram que, quando comparados os dois grupos de intervenção em função dos valores de Delta, não houveram diferenças estatisticamente significativas ($p < .01$).

Com intuito de aprofundar a análise comparativa através do teste não paramétrico de *Mann-Whitney*, optou-se por realizar o cálculo do *Effect size* ou tamanho do efeito na mudança do valor da média considerando a dispersão. O tamanho de efeito complementa o teste de significância estatística. Cada vez mais esse tipo de

abordagem vem sendo estimulada, em alguns casos até exigida, pelas publicações da área científica (Lindenau e Guimarães, 2012). O tamanho de efeito de d de Cohen (1988) foi utilizado para comparação da variação das médias de dois grupos. Em linhas gerais, o cálculo do valor de d leva em conta o tamanho da amostra e o desvio padrão, o que aumenta a fidedignidade na interpretação dos seus dados (Cohen, 1988). De acordo com a classificação preconizada por este autor, apenas o resultado do DeltaM2_M3 ($ES=.56$, $p=.39$) apresenta um efeito médio. Os valores do DeltaM1_M2 ($ES.25$, $p=.91$) e do DeltaM1_M3 ($ES.48$, $p=.17$) apresentam um tamanho do efeito classificado como fraco. Os resultados nestas circunstâncias, mostram que de modo geral, quando comparados os dois métodos de flexibilidade, estes valores de fato não possuem diferenças na sua aplicação, para ganhos de flexibilidade específica em TKD.

Testar os efeitos de diferentes métodos de flexibilidade e compará-los e algo bem visto na literatura científica, quer no âmbito da prática desportiva de modo geral (Papadopoulos et al., 2005), quer no âmbito da aplicação no desporto recreativo e na actividade física (Pons et al., 2013; Kim, 2011). No entanto são limitados os estudos que compararam diferentes protocolos de treino da flexibilidade em atletas da modalidade específica TKD (Esteves et al., 2006). Como é o caso do estudo de Rodrigues & Kim (2010), que teve como objectivo averiguar a eficácia de duas técnicas: alongamento Estática (AE) e Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva na musculatura adutora de quadril e flexora de joelho, em 30 atletas faixas pretas de TKD. Os resultados corroboram com este estudo, que registrou ganhos de flexibilidade absoluta em ambos os métodos.

O efeito imediato das duas técnicas de treino da flexibilidade poderá ser explicado pela característica “viscoelástica” da estrutura muscular e pela mudança na extensibilidade a curto prazo do músculo (Magusson et. al. 1996; 1998). O Complexo músculo tendão diminui sua viscosidade e aumenta a elasticidade o que precede a uma amenização na resistência passiva muscular seguida de um maior comprimento muscular. A flexibilidade dinâmica é uma técnica que pode auxiliar na diminuição da tolerância do músculo àquela posição imposta pelas sucessivas repetições (Kubo et al., 1996). Ademais, a força de tensão muscular gradual pode fazer com que o músculo diminua o seu poder de resistência ao estímulo estressante do treino de flexibilidade. A inibição “temporária” de mecanismos antagonistas de protecção muscular também é um fator a ser levado em conta neste tipo de avaliação (Magusson et. al. 1996).

Quando uma substância é exposta a uma força externa passiva, ocorre uma deformação de acordo com suas propriedades. Se a mesma for mantida por um razoável período de tempo os tecidos adjacentes submeterão a uma alteração em suas estruturas (Davis et al. 2005). O artigo de Bandy et al. (1994), do qual comparou-se o tempo de 15 com 30 segundos de duração, confirmou-se que o último apresentou maior efectividade imediata. Essa ideia é reforçada por Magnusson et al. 1998, os quais verificaram que o tempo de 30 segundos é o mais efetivo na alteração das estruturas musculares e seus adjacentes. Estudos que relatavam a utilização de métodos que preconizam a sustentação de um movimento de flexibilidade durante o tempo (aproximado) de dez minutos não foram localizados.

É interessante colocar que a diferença em graus promovida por ambas as técnicas não decorreu apenas pela forma específica do protocolo de flexibilidade ou pelo tempo de execução do mesmo, mas devido à via pela qual cada exercício apresenta resultados. O treino de flexibilidade elástica tem por base propriedades viscoelásticas do tecido (Magnusson et al. 1996), enquanto a flexibilidade dinâmica utiliza o aquecimento prévio seguido de insistências para atingir as estruturas de protecção da elasticidade muscular (Grandi, 1998). Como isto, podemos dizer que se faz um tanto quando peculiar a comparação da eficácia das técnicas, não somente pelos resultados, mas sim pela comparação entre as duas técnicas que podem apresentar vias diferentes pelas quais a flexibilidade responde (Archour, 1991, 2006).

5. Conclusões e recomendações futuras

O objectivo do presente estudo foi avaliar a eficácia de dois métodos distintos de treino de flexibilidade em atletas masculinos de TKD. Para tal, foi divididas aleatoriamente N=20 atletas em dois grupos distintos, onde um grupo seguiu o treino de flexibilidade estática e o outro, seguiu o treino de flexibilidade dinâmica. Os resultados sugeririam que ambos os grupos obtiveram ganhos na flexibilidade, independente do protocolo de treino no qual eles foram submetidos. No que diz respeito a comparação dos métodos de treino, outro objectivo no qual se propôs estudo a estatística provou que apesar dos ganhos de flexibilidade serem evidentes, não podemos exaltar ou classificar um método como sendo mais eficaz que o outro, mesmo quando testado a força da significância através do tamanho do efeito. Alguns factores de ordem biológica nos levam a crer que apesar da comparação das técnicas ser algo passivo de ser realizado estatisticamente, algumas diferenças entre métodos os torna desafiante a sua comparação. Levando em conta os resultados do presente estudo, pode-se optar por uma ou ambas das técnicas para ganhos efectivos da flexibilidade em atletas de TKD, que têm esta valência física como de fundamental importância para desenvolvimento dos pontapés, principalmente quando combinada com a força e a técnica específica deste desporto. Recomenda-se para investigações futuras, redesenhar os protocolos utilizados, modificando o número de exercícios, o tempo de aplicação, a frequência semanal, entre outras variáveis que possam melhorar a aplicabilidade e reprodução dos diferentes métodos utilizados.

7. Bibliografia

Achour Júnior, A., A. Flexibilidade: Um Componente Fundamental na Aptidão Atlética. Rio de Janeiro: Spint Magazine, 1995. Ano XIV, nº 76, p. 15-18.

Achour Júnior. Exercícios de alongamento: anatomia e fisiologia. 2º ed. Barueri-SP: Manole, 2006.

Alter, M.J. Ciência da flexibilidade. 2ºed. Porto Alegre: Artemed, 1999.

Alter, M.J.. Alongamento Para os Esportes. São Paulo, Manole, 1999.

Astrand, P.O.; Rodhal, K., Dahal, H.A.; Stromme S.B. Tratado de Fisiologia do Trabalho. Porto Alegre: Art Med,2006

Badillo, J. & Ayesterán, E. (. Fundamentos do Treinamento de Força. Aplicação ao Alto Rendimento Desportivo. 2 ed, Porto Alegre: Artmed Editora,2001

Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The Effect of Time and Frequency of Static Stretching on Flexibility of the Hamstring Muscles. Phys Ther 1994;77:1090-6

Blanke, D. Flexibilidade IN: Mellion, M.B. Segredos em Medicina Desportiva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p 87-92.

Bridge CA, McNaughton LR, Close GL, Drust B. Taekwondo Exercise Protocols do not Recreate the Physiological Responses of Championship Combat. Int J Sports Med. 2013 Jan 7.

Buschbacher, R. M.; Shay, T. Martial arts. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, Philadelphia, v. 10, n. 1, p. 35-47. 1999.

Cárdenas, RN; Stabeli, R.; Skroch, KS; Freire, IA O perfil nutricional de atletas de taekwondo com história de anemia e malária e atletas saudáveis. Revista Digital - Buenos Aires - Ano 17 - Nº 175 - Dezembro de 2012.

Cárdia, Roberto. Taekwondo: Arte Marcial e Cultura Coreana. Rio de Janeiro: Ediouro,2006

Cohen, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences, 2º Edição. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1988

Dantas, Estélio H. M. Alongamento e Flexionamento. 5ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2005.

Davis DS, Ashby PE, McCale KL, McQuain JA, Wine JM. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. J Strength Cond Res. 2005;19(1):27-32.

Esteves, A. C.; Reis, D. C.; Santos, S. G. Impact and time of impact in bandal tchagui kick of the taekwondo. The FIEP Bulletin, Foz do Iguaçu, v. 76, p. 448-450. 2006

Fargas, Ireno. Alta Competição em Taekwondo . Espanha, o Comitê Olímpico Espanhol Ed, 1995.

Farinatti, P.T.V.; Monteiro, W.D. Fisiologia e Avaliação Funcional. 3ª ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1999.

Franco, Garcia, R. Determinação da resistência especialmente no Taekwondo nacional cubano por indicadores de ácido láctico, frequência cardíaca e técnica de incidência. Tese. ISCF" M. Fajardo" Havana, 1997.

Flor, C.A.F. Preparação Física Aplicada ao Taekwondo. Clínica Nacional para Técnicos, Belo Horizonte, 2003.

Fong SS, Chung JW, Chow LP, Ma AW, Tsang WW. Differential effect of Taekwondo training on knee muscle strength and reactive and static balance control in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled trial. Res Dev Disabil. 2013 May;34(5):1446-55.

Grandi L. Comparação de duas doses ideais de alongamento. Acta Fis. 1998; 5(3): 154-158.

HI, General Choi Hong. (1983). Enciclopédia de Taekwondo.

Kazemi, M. et al. Nine year longitudinal retrospective study of Taekwondo injuries. Journal of the Canadian Chiropractic Association, Toronto, v. 53, n. 4, p. 272-281, dez. 2009.

Kim HB, Stebbins CL, Chai JH, Song JK. Taekwondo training and fitness in female adolescents. J Sports Sci. 2011 Jan;29(2):133-8.

Kim, Yeo Jin; SILVA, Edson. Tae Kwon Do. Arte Marcial Coreana. São Paulo: Roadie Crew, 2000

Kim, Yeo Jin. . Tae Kwon Do. Arte Marcial Coreana. São Paulo: Dinap. 1995.

Kim, Yeo Jun.. Tae Kwon Do Competição. O Manual dos Campeões. São Paulo: Roadie Crew. 2006.

Koh JO, Watkinson EJ. Video analysis of blows to the head and face at the 1999 World Taekwondo Championships. J Sports Med Phys Fitness. 2002 Sep;42(3):348-53. PubMed PMID: 12094126.

Konstantin, Gil. .Taekwondo: a luta Coreana. São Paulo: Ediouro. 1990

Kubo K, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. J Appl Physiol. 2001;90:520-527.

- Lee, W.J. Aprenda Taekwondo. Vitória: Brasil América, 1988
- Lystad, R. P.; Pollard, H.; Graham, P. L. Epidemiology of injuries in competition taekwondo: A meta-analysis of observational studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, Sydney, v. 12, n. 6, p. 614-621. nov. 2009.
- Lindenau, JD e Guimarães, LS. 2 Revista HCPA. Calculando o tamanho de efeito no SPSS 2012;32 (3):363-381
- Lima, André Alex. Flexibilidade no Taekwondo. Revista Kiai, O Caminho do Guerreiro – São Paulo: Biopress Editora Ltda., 1993. Edição nº24
- Magnusson SP, Aagard P, Simonsen EB, Bojsen-Müller F. A biomechanical evaluation of cyclic and static stretch in human skeletal muscle. *Int J Sports Med*. 1998; 19:310-6.
- Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, Kjaer M. Biomechanical response to repeated stretches in human hamstring muscle in vivo. *Am J Sports Med*. 1996b;24(5):622-628.
- Matsudo, S M; Matsudo, V K R; Neto, T L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 2000. V. 8, n. 4, p. 21-32.
- McArdle, W; Katch & F.; Katch, V. Fisiologia do Exercício: *Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. (5. Ed), Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998
- Melhim, A. F. Aerobic and anaerobic power responses to the practice of taekwondo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 35, p. 231-234, ago. 2001.
- Mendonça, Meg. Método de Alongamento RP2. 1ª ed. São Paulo: Phorte, 2005.
- Monteiro, W. D. Personal Training: Manual para Avaliação e Prescrição de Condicionamento Físico. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.
- Papadopoulos G, Siatras TH, Kellis S. The effect of static and dynamic stretching exercises on the maximal isokinetic strength of the knee extensors and flexors. *Isokinet Exerc Sci*. 2005;13(4):285-91.
- Park, P. W. Curso de Taekwondo La Técnica del Chagui. Barcelona: De Vecchi, 2006.
- Pereira, R.F. Taekwondo: Arte marcial Coreana e Esporte Olímpico. Alta Floresta: Florestana, 2000.
- Pons van Dijk G, Lenssen AF, Leffers P, Kingma H, Lodder J. Taekwondo training improves balance in volunteers over 40. *Front Aging Neurosci*. 2013;5:10. doi: 10.3389/fnagi.2013.00010.

Powers S. & Howley, E. (2001). Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. (3 ed) ,Manole, São Paulo.

Rios, G. B. O processo de esportivização do taekwondo. Pensar a prática. Goiania, 2000.

Weineck, Jurgen. Atividade física e esporte: para que?, trad. Daniela Coelho Zazá, Fabiano Amorim e Mauro Heleno Chagas. São Paulo: Manole, 2003

Weineck. Biologia do Esporte. São Paulo: Manole, 2000.

Vaquero-Cristóbal R, Martínez González-Moro I, Alacid Cárceles F, Ros Simón E. [Strength, flexibility, balance, resistance and flexibility assessment according to body mass index in active older women.]. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2013 Jan 15.

Documentos eletrônicos:

Castaneda, P. E. G. Importancia del desarrollo de la flexibilidad en las Artes Marciales. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 69 - Fevereiro de 2004. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd69/flex.htm>> Acesso em 08 de jan. de 2013

Fonseca, R. F. As direcciones determinantes del entrenamiento en la práctica del taekwondo (WTF). Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 74 - Julho de 2004. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd74/tkd.htm>> Acesso em 08 de jan. de 2013.

Fonteyn, Margot.(1981) Tai-Chin Chuan e Ginástica Chinesa. São Paulo: Círculo do Livro.

Nunes, A. M. G. Algunas consideraciones acerca del entrenamiento de la flexibilidad en el taekwondo. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 87 - Agosto de 2005. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd87/taek.htm>> Acesso em 08 de jan. de 2013.

Anexos



FCDEF FACULDADE DE CIÊNCIAS DO
DESPORTO E EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Preenchido pelo atleta

Nome completo:

Data de nascimento:

Contato:

Modalidade:

Experiência de treino (meses):

Preenchido pelo avaliador

Peso:

Altura:

IMC:

Percentagem de MG (Massa gorda) – Falckner 4 dobras

Tríceps: Subescapular: Suprailíaca: Abdominal:

Protocolo Tot-flex

Momento 1- , , . *Média:*

Momento 2- , , . *Média:*

Momento 3- , , . *Média:*

Média final – média inicial: